

**Exhaust-return system for pressure-charged engine - has exhaust turbocharger with control bypass pipe for gas returned to engine intake**

**Patent number:** DE4231218

**Publication date:** 1993-09-02

**Inventor:**

**Applicant:**

**Classification:**

- international: F02B37/00; F02D21/08; F02M25/07

- european: F02B37/00D; F02M25/07; F02M25/07J

**Application number:** DE19924231218 19920918

**Priority number(s):** DE19924231218 19920918

**Abstract of DE4231218**

The return system has a bypass pipe (12) connecting the exhaust system upstream of the pressure-charger to the engine (5) and containing a control unit.

A compressor-section (14) of an exhaust turbocharger (7) for the returned gas is also incorporated in the bypass pipe. A pipe (17) can be connected between the bypass pipe upstream of the compressor-section and the exhaust pipe (3) downstream of the turbocharger, and there can be a 3/2-way valve (15) with inlet connected to the compressor-section and outlets to the intake and return pipe.

**USE/ADVANTAGE** - Minimum power consumption or increase in exhaust-system back-pressure in pressure-charged engine





①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 42 31 218 C 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 02 M 25/07**  
F 02 B 37/00  
F 02 D 21/08

②1 Aktenzeichen: P 42 31 218.3-13  
②2 Anmeldetag: 18. 9. 92  
④3 Offenlegungstag: —  
④6 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 9. 93

DE 42 31 218 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑦2 Erfinder:

Lösing, Wilhelm, Dipl.-Ing., 7300 Esslingen, DE;  
Marquardt, Klaus, Dipl.-Ing., 7064 Remshalden, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 26 532 A1

⑤4 Abgasrückführung

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf Abgasrückführung für eine aufgeladene Brennkraftmaschine mit einer gesteuerten Bypassleitung, welche das Abgassystem stromauf eines Laders mit einer Ansaugleitung zwischen Lader und Brennkraftmaschine verbindet.

Die Aufgabe besteht darin, die Abgasrückführung so zu gestalten, daß ein für eine optimale Abgasrückführungsrate ausreichendes Druckgefälle zwischen Abgasanlage und dem Ansaugsystem unter allen Last- und Drehzahlbedingungen bei minimaler Erhöhung des Abgasgegendruckes bzw. minimalen Leistungsbedarf gesichert ist.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in der Bypassleitung ein, die rückzuführenden Abgase verdichtender Verdichterteil eines Abgasturboladers angeordnet ist, und zwischen Bypassleitung stromauf des Verdichterteiles sowie der Abgasleitung stromab des Abgasturboladers eine mittels eines Wegeventils steuerbaren Rückführleitung angeordnet ist.

DE 42 31 218 C 1

Die Erfindung betrifft eine Abgasrückführung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 35 26 532 A1 ist bereits eine gattungsgemäße Abgasrückführung für aufgeladene Brennkraftmaschinen bekannt, deren Bypaßleitung zur Rückführung von Abgasen zwischen dem Abgassystem stromauf des Laders und dem Ansaugsystem im Bereich zwischen Lader und Brennkraftmaschine angeordnet ist. Eine derartige Abgasrückführung ist nur unter der Voraussetzung funktionsfähig, daß der durch den Lader bewirkte Abgasgegendruck höher ist als der Ladedruck im Ansaugsystem, wobei diese Bedingung jedoch dem Bestreben, einen möglichst hohen Ladedruck bei geringer Staudruckerhöhung im Abgassystem zu erreichen, entgegensteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Abgasrückführung für eine aufgeladene Brennkraftmaschine so zu gestalten, daß ein für eine optimale Abgasrückführungsrate ausreichendes Druckgefälle zwischen Abgasanlage und dem Ansaugsystem unter allen Last- und Drehzahlbedingungen bei minimalem Leistungsbedarf bzw. minimaler Erhöhung des Abgasgegendruckes gesichert ist.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst, wobei die Merkmale der Unteransprüche vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen darstellen.

Durch die erfindungsgemäße Abgasrückführung wird gesichert, daß unter allen Last- und Drehzahlbedingungen eine Abgasrückführung in der jeweils optimalen Menge trotz des entgegenstehenden Ladedruckes der Ansaugluft möglich ist, wobei durch die Begrenzung des Rückführdruckes in der Bypaßleitung auf das erforderliche Maß die Leistungsaufnahme des Turboladers bzw. die dadurch bewirkte Erhöhung des Abgasgegendruckes auf ein Mindestmaß beschränkt wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer ersten Ausführungsform mit einer Abgasturbine und

Fig. 2 eine Prinzipdarstellung einer zweiten Ausführungsform mit zwei Abgasturbinen.

An eine mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnete Brennkraftmaschine ist über einen Auspuffkrümmer 2 eine Abgasleitung 3 und über einen Ansaugkrümmer 4 eine Ansaugleitung 5 angeschlossen. In der Ausführungsform nach Fig. 1 ist die Abgasleitung 3 über eine Abgasturbine 6 eines Abgasturboladers 7 geführt, wobei das Turbinenlaufrad 8 der Abgasturbine 6 über eine Turbinenwelle 9 mit dem Verdichterlandrad 10 des in der Ansaugleitung angeordneten Verdichterteiles 11 verbunden ist.

Stromab des Abgasturboladers 7 setzt sich die Abgasleitung 3 in Richtung zu nicht dargestellten Einrichtungen für eine Abgasreinigung und Schalldämpfung fort.

Zwischen Auspuffkrümmer 2 und Abgasturbolader 7 zweigt von der Abgasleitung 3 eine Bypaßleitung 12 ab. Diese Bypaßleitung 12 ist über ein zweites, ebenfalls mit einem Verdichterlandrad 13 versehenes Verdichterteil 14 des Abgasturboladers 7 geführt und mündet in die Eingangsseite eines 3/2-Wegeventiles 15, an dessen Ausgängen einerseits eine Verbindung 16 in die Ansaugleitung 5 stromauf des Verdichterteiles 11 und andererseits eine Rückführleitung 17 angeschlossen ist.

Die Rückführleitung 17 mündet direkt wieder in die Abgasleitung 3 stromab der Abgasturbine 6. Damit kann das aus dem Verdichterteil 14 zuströmende Abgas entweder vollständig in die Ansaugleitung 5 eingeleitet werden oder entsprechend der Stellung des 3/2-Wegeventiles 15 zu einem beliebigen Anteil wieder in die Abgasleitung 3 zurückgeführt werden.

In der Ausführungsform nach Fig. 2 sind statt des Abgasturboladers 7 mit zwei voneinander getrennten Verdichterteilen 11, 14 zwei getrennte Abgasturbolader 18, 19 mit jeweils einer Abgasturbine 20, 21 und einem Verdichterteil 22, 23 vorgesehen, wobei die Abgasturbine 20 des Abgasturboladers 19 zur Verdichtung der rückzuführenden Abgasmenge stromab der Abgasturbine 21 des Abgasturboladers 18 für den Ladedruck angeordnet ist.

Wie in Fig. 2 dargestellt, werden die verdichteten Abgase mittels eines an das nicht dargestellte Motorkühlsystem angeschlossenen oder luftdurchströmten Wärmetauschers 24 gekühlt, um die Temperaturerhöhung der Ansaugluft durch das rückgeführte heiße Abgas zu minimieren.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist dieser Wärmetauscher 24 im Leitungsabschnitt zwischen Verdichterteil 22 und dem 3/2-Wegeventil 15 angeordnet. Weitere Varianten der Anordnung des Wärmetauschers 24 z. B. stromauf des 3/2-Wegeventiles 15 sind gleichermaßen denkbar.

Die voneinander getrennten Verdichterteile 11, 14 nach Fig. 1 oder der voneinander getrennten Abgasturbolader 18, 19 nach Fig. 2 sind so ausgelegt, daß unter allen Betriebsbedingungen an der Eingangsseite des 3/2-Wegeventiles 15 ein Druck der verdichteten Abgase vorliegt, der den Druck der aufgeladenen Ansaugluft übersteigt. Damit ist eine Abgasrückführung unter allen Last- und Drehzahlbedingungen möglich, wobei die tatsächlich zurückgeführte Abgasmenge von der, in Abhängigkeit motorischer Parameter steuerbaren Stellung des 3/2-Wegeventiles 15 abhängt. Eine teilweise oder vollständige Öffnung der Rückführleitung 17 vermindert entsprechend den Druck der Abgase vor dem 3/2-Wegeventil 15 bzw. am Ausgang des betreffenden Abgasturboladers 7, 19 und verringert damit dessen Leistungsaufnahme.

#### Patentansprüche

1. Abgasrückführung für eine aufgeladene Brennkraftmaschine mit einer Bypaßleitung, welche das Abgassystem stromauf eines Laders mit einer Ansaugleitung zwischen Lader und Brennkraftmaschine verbindet, sowie mit einer Vorrichtung zur Steuerung der Bypaßleitung, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Bypaßleitung (12) ein die rückzuführenden Abgase in Richtung zur Ansaugleitung (5) verdichtender Verdichterteil (14, 22) eines Abgasturboladers (7, 19) angeordnet ist.
2. Abgasrückführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Bypaßleitung (12) stromauf des Verdichterteiles (14, 22) und der Abgasleitung (3) stromab des Abgasturboladers (7, 19) eine Rückführleitung (17) angeordnet ist.
3. Abgasrückführung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bypaßleitung (12) zwischen Verdichterteil (14, 22) und Ansaugleitung (5) ein Wegeventil (15) angeordnet ist, wobei der Eingang des 3/2-Wegeventiles (15) mit dem Verdichterteil (14, 22) verbunden ist, und wo-

bei erster Ausgang mit der Ansaugleitung (5) zwischen Abgasturbolader (7, 18) und Brennkraftmaschine (1) und ein zweiter Ausgang mit der Rückföhrleitung (17) in Verbindung steht.

4. Abgasrückföhrung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das 3/2-Wegeventil (15) in Abhängigkeit motorischer Parameter steuerbar ist.

5. Abgasrückföhrung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgasturbolader (7) ein Verdichterteil (11) für die Aufladung der Ansaugluft und ein weiteres Verdichterteil (14) für die rückzuföhrenden Abgase aufweist.

6. Abgasrückföhrung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für die Aufladung der Ansaugluft und für die Verdichtung der rückzuföhrenden Abgase jeweils ein Abgasturbolader (18, 19) vorgesehen ist, deren Abgasturbinen (21, 20) in Reihe angeordnet sind.

7. Abgasrückföhrung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die rückzuföhrenden Abgase zur Kühlung über einen Wärmetauscher (24) föhrbar sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

